

Notizen zur Larvalentwicklung von *Lestes viridis*

von Bernd Kunz

Hauptstraße 111, 74595 Langenburg

Einleitung

Lestes viridis sticht seine Eier meist zwischen Holz und Rinde von Zweigen ein, wodurch charakteristische Aufwölbungen – die Eilogen – entstehen. Da diese gut sichtbar und eindeutig bestimmbar sind, ist *L. viridis* bei uns die einzige Libelle, deren Reproduktionsnachweis auch im Winterhalbjahr sicher protokolliert werden kann. Die Eier und die darin enthaltenen Embryonen überstehen so sicher die kalte Jahreszeit. Im Frühjahr schlüpfen die Larven aus dem Ei, lassen sich ins Wasser fallen und entwickeln sich bis Juli/August zur Imago.

Die leichte Erreichbarkeit der Eier, gepaart mit der Häufigkeit der Art, machen es einem leicht, im Frühjahr das Aufwachsen der Libellenlarven aus nächster Nähe mitzuerleben. Genau dies habe ich vor längerer Zeit einmal getan, und berichte hier über meine Ergebnisse.

Material und Methoden

Mit einer Rebschere wurden an einem 17. April zwei ca. 15 cm lange, mit Eilogen versehene Ästchen abgeschnitten und mittels zweier Drähte über der Wasserfläche eines Aquariums befestigt. Das Aquarium maß 25 x 18 x 17 cm (LxBxT) und wurde mit einem Boden aus Sand, Wasserpflanzen (*Myriophyllum spicatum*) und Regenwasser gefüllt. Es stand an einem nach Osten gerichteten Fenster, das stets geöffnet war. Sonnenstrahlen konnten das Wasser jedoch nicht erreichen. Die Libellenlarven wurden mittels eines feinen Drahtes mit Millimeterskala, der in die Nähe der Larve gebracht

wurde, vermessen. Diese Methode erlaubte genaue Messungen unabhängig von der Position der Larve. Gemessen wurde die Körperlänge vom Kopf zum Abdomenende ohne Procte, da diese oft fehlen können. Protokolliert wurden nur ganze Millimeter. Zur Nahrungsversorgung wurde das Aquarium regelmäßig mit Wasser aus einem Gartenteich nachgefüllt. Temperatur und pH-Wert wurden mittels elektronischer Messgeräte ermittelt.

Ergebnisse

Temperatur/pH-Wert

Die Wassertemperatur schwankte über den gesamten Beobachtungszeitraum (17.4.-11.8.) nur zwischen 18 und 23°C. Der pH-Wert blieb über drei Messungen konstant bei 6,5.

Larvenentwicklung

Am 8. Mai wurden die ersten Larven (n=15) entdeckt. Sie maßen zwischen 2 und 4 mm. Am 9. Mai wurde erstmals systematisch gezählt. Es konnten 30 Larven ausfindig gemacht werden. In der Folgezeit wurde etwa einmal in der Woche gezählt und gemessen (Abb. 1 und 2). Ab Mitte Juni und einer Larvengröße von 7-14 mm nahm die Anzahl der Larven durch Kannibalismus stetig ab. 72 Tage nachdem die ersten Larven beobachtet wurden, schlüpfte eine Libelle. Drei weitere folgten nach 77 (23.7.), 85 (31.7.) und 96 Tagen (11.8.) (Tab. 1).

Datum	Sex	Größe [mm]	Invalidität
19.07.	♀	17,0 + 6,9	ohne
23.07.	♂	15,2 + 2,4	hoch
31.07.	♀	15,4 + 2,7	hoch
11.08.	♀	16,0 + 6,3	ohne

Tab. 1: Abmessungen und Geschlecht der Exuvien von *Lestes viridis*, mit Bemerkung zur Invalidität (fehlende Körperteile). Größe = Körperlänge + Procte.

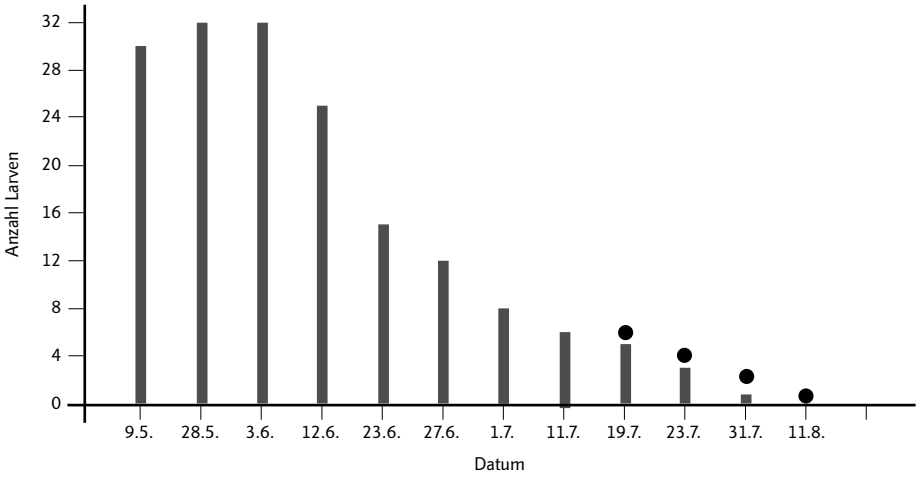


Abb. 1: Ergebnisse der Zählungen von *Lestes viridis*-Larven im Aquarium von Mai bis August. ● = geschlüpftes Individuum.

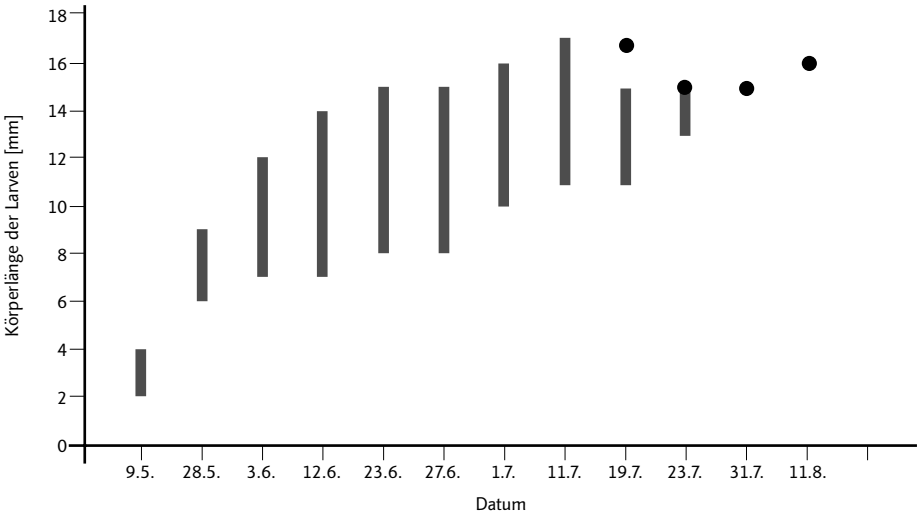


Abb. 2: Entwicklung der Körperlänge der Larven von *Lestes viridis* im Aquarium zwischen Mai und August. Balken = Streubreite der gemessenen Körperlänge ohne Procte; ● = Exuvie.

Wachstum

Nach wenigen Tagen schieden sich die Larven in zwei Größengruppen. Über einen Zeitraum von ca. 60 Tagen bzw. 85% der Entwicklungszeit blieb dieser Unterschied von etwa 50% der Körpergröße (kleinste gegenüber der größten Larve) konstant. Dabei wuchsen die großen Larven bis zum Erreichen der Mindestgröße (ca. 15 mm) kontinuierlich, während die kleinsten Larven ab einer Körperlänge von ca. 7 mm längere Zeit langsamer wuchsen (Abb. 2).

Die Larven wuchsen in den ersten Stadien schneller, mit der Körpergröße nahm auch die Zuwachsrate ab. Diese Abnahme verlief bei den größten Larven beinahe stetig, bei den kleinsten hingegen wechselhaft (Abb. 3). Bei einer Körpergröße der Prolarve von 2 mm ergab sich für die größte Larve (17 mm, 84 Tage angenommene Entwicklungszeit) eine tägliche Längenwachstumsrate von 0,09, während diese bei der kleinsten Larve (16 mm, 96 Tage Entwicklungszeit) 0,073 betrug.

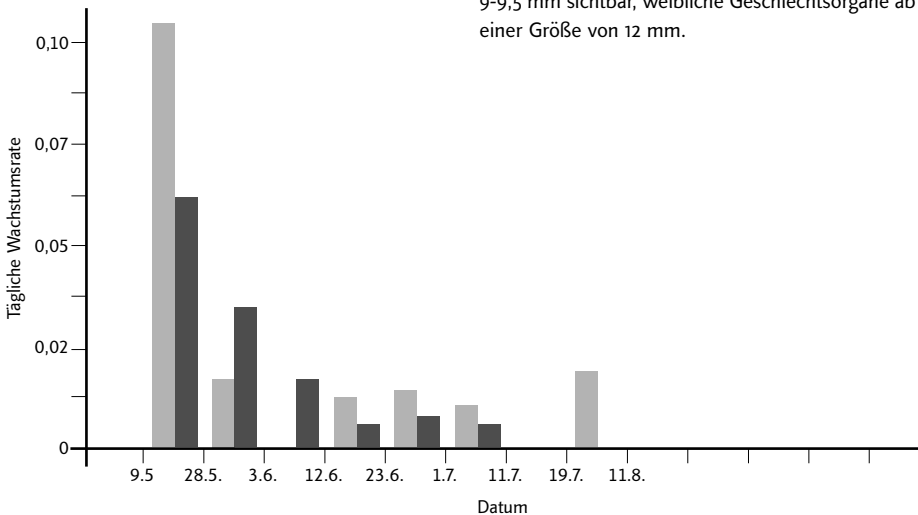


Abb. 3: Tägliche Wachstumsraten der kleinsten (hellgrau) und größten (dunkelgrau) Larve von *Lestes viridis* im Aquarium, jeweils errechnet für die Perioden zwischen zwei aufeinander folgenden Messungen.

Häutung

Die exakte Anzahl der Häutungen konnte aufgrund der gemeinsamen Hälterung der Larven nicht erfasst werden. Eine Häutung dauerte zwischen sieben und 25 Minuten. Etwa 30 bis 15 Minuten vorher fiel die Larve wegen ihrer Unbeweglichkeit auf, sie reagierte z.Bsp. nicht mehr auf Annäherung. Die alte Haut platzte zuerst im Bereich Thorax/Kopf auf, danach kamen Kopf, Thorax, Beine und die ersten Abdominalsegmente zum Vorschein. Nach einer kurzen Ruhephase klammerte sich die Larve an einer Unterlage fest und entledigte sich der alten Haut mit einer ruckartigen Bewegung des Hinterleibs. Nach 12 bis 24 Stunden hatte die nach dem Häuten sehr helle Larve wieder ihr normale Färbung angenommen. Eine bestimmte Position während der Häutung konnte nicht festgestellt werden. Diese wurde meist in horizontaler Lage vollzogen, wobei es egal war, ob die Larve nach oben oder unten aus der Hülle kam. Häutungen in vertikaler Position wurden seltener beobachtet.

Flügelscheiden wurden ab einer Larvengröße von 9-9,5 mm sichtbar, weibliche Geschlechtsorgane ab einer Größe von 12 mm.

Nahrungsaufnahme

Die Larven der kleinen Stadien (2-7 mm) ernährten sich von schwebenden Beutetieren wie z.Bsp. Wasserflöhen (*Daphnia*), die sie anfangs ausschließlich zwischen den Wasserpflanzen, später auch am Boden fingen. Beute erkannten sie auf maximal 5 mm Distanz. Mit parallel nach vorne gestreckten Fühlern schlichen sie sich langsam an, bis die Beute fast berührt wurde. Mit dem Fangschlag der Fangmaske wurden die Fühler gespreizt. Der erste Schlag ging meist fehl, die Larven waren jedoch in der Lage, ein zweites und drittes Mal kurz hintereinander zuzuschlagen. Stellte sich die Beute nach erfolglosen Fangversuchen tot, wurde sie nicht weiter beachtet.

Mittelgroße Larven (7-12 mm) waren in der Lage, auch Schlammröhrenwürmer (*Tubifex*) oder Mückenlarven (*Culicidae*) zu erbeuten. Sie erkannten die sich bewegende Beute auf 2-4 cm Distanz und konnten fliehende Beute verfolgen. Insgesamt waren diese Larven wesentlich agiler als die jüngeren.

Große Larven (12-17 mm) gingen aktiv auf Beutesuche, verfolgten potentielle Beutetiere auch über längere Strecken. Artgenossen mit halber Körpergröße wurden genauso erfasst wie z.Bsp. Wasserasseln. Dargebotene, heftig bewegte 'Beute' wurde aus bis zu 10 cm Distanz erkannt. Die Larven schwammen zum Teil rasch zur Beute. Nicht genießbare Beute – z.Bsp. Essigfliegen (*Drosophila*) – wurde 4 bis 6 Mal ergriffen, dann ausgespuckt oder abgewiesen. Danach wurde die immer noch bewegte Beute ignoriert. Genauso reagierten die Larven auf einen dargebotenen Draht. Bei fortgesetzter Bewegung der ignorierten Beute reagierten die Larven mit Flucht.

Während eine große Larve (15 mm) eine kleine (6 mm) fraß, näherte sich eine weitere kleine Larve von hinten. Die große Larve ließ ihre zu einem Drittel vertilgte Beute fallen und attackierte die sich nähernde, allerdings ohne Erfolg. Etwa halb so große Artgenossen wurden mühelos durchtrennt; übrig blieben von der Kannibalenmahlzeit lediglich Kopf und Procte. Ausgewachsene Wasserasseln wurden attackiert, jedoch nicht getötet.

Fortbewegung

Die meisten Larven liefen sehr langsam über den Untergrund bzw. durch die Pflanzen. Dabei wurde immer nur ein Bein nach dem anderen bewegt. Um von Pflanzen auf den Boden zu gelangen, ließen sich die Larven einfach sinken, wobei sie eine bestimmte Haltung einnahmen: Die Beine wurden fallschirmartig ausgestreckt, das Abdomen war über den Kopf gebogen. Nach Grundkontakt blieben die Larven erst eine kurze Zeit reglos sitzen, bevor sie ihre Beine dem Untergrund anpassten und wieder die normale Körperhaltung einnahmen.

Schnellere Fortbewegungen – nicht nur zur Flucht – erreichten die Larven durch Schwimmbewegungen. Hierbei wurde das Abdomen schlängelnd hin und her bewegt, wobei die Beine starr blieben und die Procte flach zusammen gelegt wurden.

Aggressivität

Am 1. Juni wurde die erste Larve (8 mm) mit fehlendem Körperteil (rechter Paraproct) entdeckt. Zwei Tage später hatten vier weitere Larven (7 und 8 mm) fehlende Procte: zweimal fehlte der linke, einmal beide Paraprocte, einmal der Epiproct. Am 4. Juni fehlten insgesamt 9 Larven ein oder zwei Procte, eine Larve hatte keine Procte mehr. Zwei Larven wurden attackiert und teilweise verzehrt. Am 12. Juni fehlte einer Larve neben den Procten auch das hintere Beinpaar; einer Larve war der rechte Paraproct etwa 2 mm nachgewachsen.

Alle attackierten Larven wurden zwischen S3 und S5 ergriffen und hier beginnend verzehrt.

Diskussion

Nach STERNBERG (1999) schlüpfen die Larven zwischen Ende März und Mitte April aus den Eiern und benötigen dann drei Monate bis zur Verwandlung zur Imago. Am Teichgut Hausdüllen stellte SCHMIDT (1993) eine Entwicklungszeit von 51 Tagen fest. Seine Beobachtungen fußen auf dem Umstand, dass der Teich erst um den 5. Mai gespannt wurde. Um diese Zeit müssten jedoch die

meisten Larven bereits aus den Eiern geschlüpft sein und somit auf dem schlammigen Boden überlebt haben. Bei dem hier dargestellten Versuch zeigte sich ein Schlupf aus dem Ei noch nach Mitte April. Die festgestellte Entwicklungszeit von 74 bis 96 Tagen entspricht wohl den natürlichen Gegebenheiten. JÖDICKE (1997) nimmt für alle mitteleuropäischen *Lestes*-Arten eine Larvalentwicklungszeit von 2-3 Monaten an, bemerkt jedoch das Fehlen konkreter Daten für die meisten Arten.

Über Wachstumsraten bei *Lestes*-Larven ist bislang wenig bekannt. Bemerkenswert ist hier das frühe Aufspalten in zwei Größenklassen, die unterschiedliche Entwicklungszeiten haben sowie von den Larven Verhaltensänderungen verlangen. Alle aufgezogenen Larven stammten aus einem einzigen Zweig, schlüpfen in etwa zeitgleich und hatten dieselben Bedingungen für ihr Wachstum. Dennoch lag zwischen der schnellsten und der langsamsten Larve eine Differenz von 22 Tagen, was einer um 30% längeren Entwicklungszeit entspricht. Anscheinend entscheiden die ersten Stunden im Leben einer Larve darüber, wie schnell sie wachsen wird. Möglicherweise ist dieses Verhalten jedoch in den Genen festgeschrieben (K. Koch mdl.), womit von Natur aus eine breitere Verteilung und ein geringeres Prädationsrisiko erreicht würde.

STERNBERG (1999) schreibt den Larven der ersten Entwicklungsstadien vom ersten Tage an eine hohe Aggressivität und Kannibalismus zu. Dies konnte nicht bestätigt werden. Aggressivität nahm erst ab einer bestimmten Größe der Larven zu bzw. erreichte die Schwelle zum Kannibalismus erst nach drei Wochen gemeinsamer Entwicklung. Dies kann im Versuch auch damit zusammenhängen, dass der stets gleichbleibende Raum für die wachsenden Larven immer enger wurde. Erst das Überschreiten einer kritischen Maximaldichte steigerte die Aggressivität bis zum Kannibalismus. Im Versuch hatte jede Larve 210 cm³ zur Verfügung, was in etwa einem Kubus von 6 cm Kantenlänge entspricht. Ein Effekt auf Artgenossen war erst sichtbar, nachdem

Tab. 2: Beziehung zwischen der Größe der Larven von *Lestes viridis* und des ihnen zur Verfügung stehenden Raumes im Aquarium von Mai bis August. Für die Darstellung wurde der Raum als Kubus errechnet und dessen Kantenlänge mit der Larvenlänge verglichen. Larven = Anzahl; L-max. = Körperlänge (ohne Procte) der jeweils größten Larve; Kantenlänge = des virtuellen Raumes pro Larve (Aquarieninhalt : Anzahl Larven = Raum); Rate = Anteil der Körperlänge der Larve an der Kantenlänge des virtuellen Raumes.

Larven	L-max.	Kantenlänge	Rate
30	4 mm	6,0 cm	0,07
32	9 mm	6,0 cm	0,15
Beginn des Kannibalismus			
32	12 mm	6,0 cm	0,20
25	14 mm	6,5 cm	0,21
15	15 mm	7,5 cm	0,20
12	15 mm	8,0 cm	0,18
9	16 mm	9,0 cm	0,18
Ende des Kannibalismus			
6	17 mm	10,5 cm	0,16
5	15 mm	11,0 cm	0,14
3	15 mm	13,0 cm	0,12

die Larven 18-21% dieser Kantenlänge erreichten (Tab. 2). Diese Arbeits-Hypothese müsste jedoch mit einer größeren Anzahl von Larven und unterschiedlichen Dichten in den Aquarien überprüft werden.

LITERATUR

- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern Europas. Die neue Brehm Bücherei 631. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- SCHMIDT, E. (1993): Die ökologische Nische von *Symptetrum depressiusculum* (Selys) im Münsterland (Naturschutzgebiet Heubachwiesen). - Libellula 12: 175-198.
- STERNBERG, K. (1999): *Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825) — Weidenjungfer. - In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs Band 1: 379-388. Ulmer, Stuttgart.